Boletim
Epidemiológico

Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde
Volume 49 | Nov. 2018

Casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato no Brasil, no período de 2007 a 2016

Introdução

As intoxicações exógenas por agrotóxicos são eventos de saúde significativos, especialmente em países em desenvolvimento.[1] Considerando o seu impacto no âmbito dos serviços de saúde do Brasil, o Ministério da Saúde estabeleceu, em 2012, a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA), que pressupõe ações de prevenção, proteção e promoção da saúde, e teve como indução financeira inicial para a sua implantação nos estados e no Distrito Federal a publicação da Portaria MS/GM n° 2.938, de 20 de dezembro de 2012.[2]

Em um estudo realizado sobre o perfil de intoxicações com agrotóxicos no Brasil, no período de 2006 a 2010, os herbicidas foram destaque quanto à finalidade da utilização, superados apenas pelos inseticidas.[3] De acordo com as normativas vigentes, as intoxicações por agrotóxicos são definidas como eventos de notificação compulsória semanal, e, para os casos relacionados às tentativas de suicídio, é previsto um prazo de até 24 horas.[4]

O glifosato, um dos agrotóxicos mais utilizados no mundo, registrado no Brasil desde o final da década de 1970, tem seu uso na eliminação e no controle das ervas daninhas em culturas e lavouras brasileiras.[5] Em 2016, foi o agrotóxico mais vendido no país, tendo sido comercializados 185.602, 22 toneladas do ingrediente ativo.[6]

Dada a importância do conhecimento da epidemiologia das intoxicações exógenas relacionadas ao glifosato na população brasileira, este boletim visa descrever as características demográficas e de exposição dos casos notificados de intoxicações exógenas concernentes ao glifosato no Brasil, no período de 2007 a 2016.

Métodos

Desenho de estudo e fonte de dados

Realizou-se um estudo descritivo de dados secundários provenientes da ficha de intoxicação exógena, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), no período de 2007 a 2016. Os dados notificados pelo referido sistema são alimentados pelos municípios, unificados em nível estadual e consolidados no banco nacional. As informações utilizadas neste estudo foram as que estavam disponíveis e atualizadas até o dia 12 de julho de 2017. Os dados populacionais foram provenientes de projeções intercensitárias produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).[8]

Definição de caso exposto

De acordo com o *Guia de Vigilância em Saúde* (2017), caso exposto é o indivíduo com história pregressa ou atual de exposição a substâncias químicas que apresenta, ou não, algum sinal e/ou sintoma clínico ou alterações laboratoriais. Portanto, neste trabalho, considerou-se como caso exposto o indivíduo notificado e registrado no Sinan e que foi exposto ao glifosato no período de 2007 a 2016.

Seleção do caso exposto

Realizou-se a partir da variável nominal aberta – agente tóxico –, filtrando-se somente as intoxicações relacionadas ao glifosato. A identificação do caso exposto foi realizada manualmente, a partir do princípio ativo e/ou dos nomes comerciais, sendo estes últimos baseados nas informações do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.[7]

Boletim Epidemiológico
Secretaria de Vigilância em Saúde
Ministério da Saúde

ISSN 9352-7864

Ministério da
Saúde

Apresentação

Este Boletim Epidemiológico foi elaborado no âmbito do Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do Sistema Único de Saúde (EpiSUS), coordenado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). O EpiSUS é um Programa de Treinamento em Epidemiologia em Serviço que tem como objetivo geral capacitar profissionais de nível superior em epidemiologia de campo e vigilância em saúde.

Variáveis sociodemográficas utilizadas:

- Idade (faixa etária) (≤10 anos, 11 a 20 anos, 21 a 30 anos, 31 a 40 anos, 41 a 50 anos, 51 a 60 anos e >60 anos);
- Sexo (masculino/feminino);
- Raça/corda pele (branca/preta/amarela/parda/indígena); e
- Escolaridade (analfabeto/1ª à 4ª série incompleta/4ª série completa/5ª à 8ª série incompleta/ensino fundamental completo/ensino médio incompleto/ensino médio completo/educação superior incompleta/educação superior completa).

Variáveis referentes à exposição:

- Unidade da Federação (UF) de exposição;
- Zona de exposição (urbana/rural/periurbana);
- Via de exposição/contaminação (digestiva/cutânea/respiratória/ocular/parenteral/vaginal/transplacentária/outras);
- Circunstância da exposição/contaminação
- (uso habitual/acidental/ambiental/uso terapêutico/prescrição médica inadequada/erro de administração/automedicação/abuso/ingestão de alimento ou bebida/tentativa de suicídio/tentativa de aborto/violência e homicídio/ outra);
- Exposição decorrente do trabalho/ocupação (sim/não);
- Tipo de exposição (aguda única/aguda repetida/crônica/aguda sobre crônica);
- Evolução de caso (cura sem sequela/cura com sequela/óbito por outra causa/perda de seguimento/óbito por intoxicação exógena);
- Data do início dos sintomas (dia/mês/ano);
- Princípio ativo; e
- Lavoura.

Análise de dados

Para o conhecimento do banco, foram calculadas as completitudes das variáveis analisadas neste trabalho. Para as caracterizações demográficas e de exposição, utilizaram-se as frequências absolutas e relativas (%).

A taxa de incidência de casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato (por 100 mil habitantes) foi calculada a partir no número de casos notificados por ano dividido pela população brasileira,[8] no período de 2007 a 2016. A taxa de letalidade geral relacionada às circunstâncias foi calculada considerando-se como numerador o número de óbitos e como denominador o total de notificações das intoxicações exógenas para cada circunstância. A taxa de letalidade específica das circunstâncias foi calculada considerando-se como numerador o total de óbitos notificados de intoxicação relacionados ao glifosato para cada categoria (uso habitual, acidental, ambiental e tentativa de suicídio), e como denominador o total de casos notificados dessas circunstâncias, de acordo com a zona de exposição (zona urbana/periurbana e rural).

A curva epidêmica foi construída a partir do número absoluto de casos notificados por data de início dos sintomas, para se verificar a tendência dos casos por mês no período analisado.

A distribuição dos casos notificados de intoxicação exógena relacionados ao glifosato foi realizada a partir do número absoluto, por ano e por UF, no período de 2007 a 2016.

A taxa de incidência de casos notificados relacionados ao glifosato segundo a zona de exposição foi calculada a partir do número de notificações, de acordo com a zona de exposição, dividido pela população rural e urbana de cada UF. Na elaboração dos mapas, foram utilizadas as categorias da taxa de incidência determinadas a partir do recurso de quebras naturais (Jenks), que consiste em mapear dados que não estão uniformemente distribuídos.

Os dados foram analisados no *software* estatístico Epi Info 7.2, no Microsoft Office e no Quantum GIS 2.18.11, e apresentados por meio de gráficos, tabelas e mapas.

Aspectos éticos

Os aspectos éticos foram respeitados de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 510, de 7 de abril de 2016.

Resultados

No Brasil, no período de 2007 a 2016, foram notificados 696.066 registros de intoxicação exógena, dos quais 6.408 (0,9%) foram relacionados ao glifosato. A completitude destas informações com relação às variáveis analisadas variou de 78 a 100%, exceto para a variável *lavoura*, que apresentou 45% de completitude.

Na Figura 1, é possível observar o aumento na incidência das notificações de intoxicações relacionados ao glifosato, que ao longo dos anos variou de 0,14 caso por 100 mil hab., em 2007, a 0,47 por 100 mil hab. em 2016.
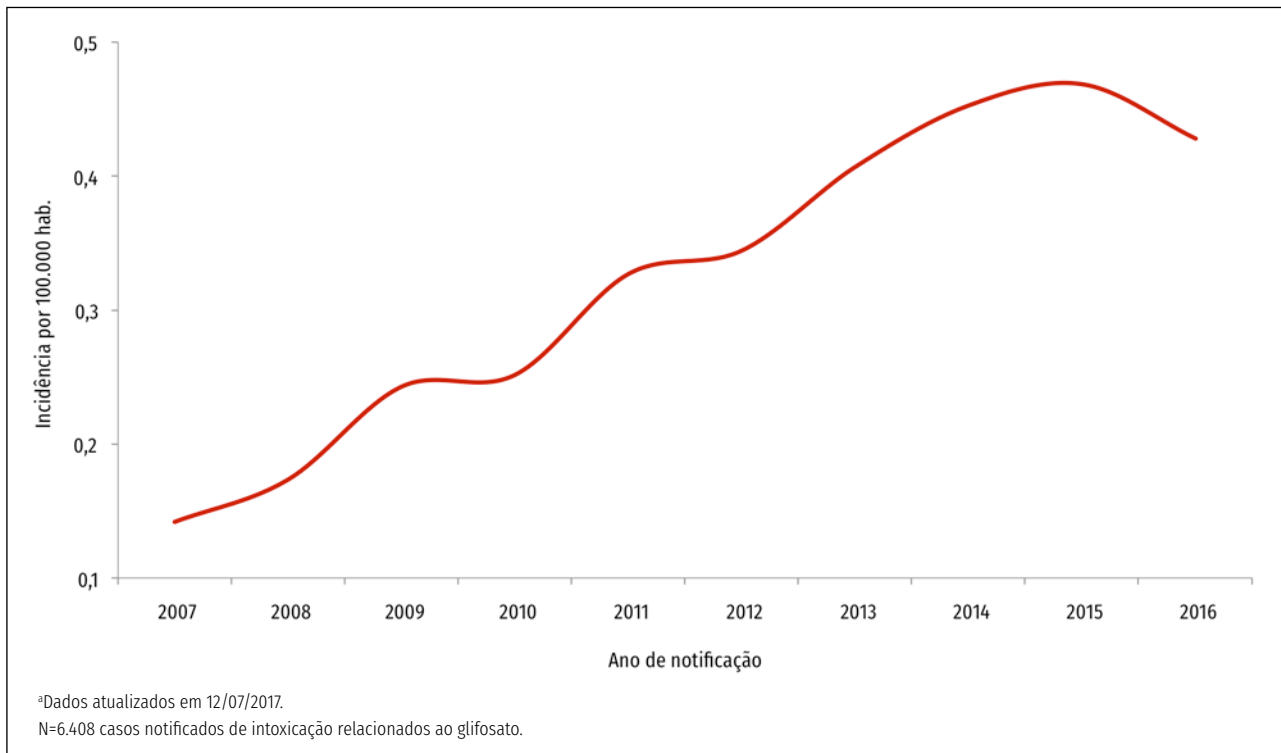
FIGURA 1 Distribuição da taxa de incidência de casos notificados (por 100 mil hab.) de intoxicação relacionados ao glifosato no Brasil, no período de 2007 a 2016[a]

Caracterização demográfica

Das notificações analisadas, verificou-se que a maioria dos casos se referiam a indivíduos do sexo masculino (76,0%), sendo a faixa etária mais frequente aquela de indivíduos com idade entre 21 e 50 anos, correspondendo a 65,8% desses casos. Com relação à raça/cor da pele, o destaque foi para os indivíduos brancos, que representaram 59,8%, e quanto à escolaridade, a maior frequência foi observada em pessoas que haviam cursado entre a 5ª a 8ª série, correspondendo a 24,8% (Tabela 1).

Caracterização da exposição

Na série histórica analisada, percebeu-se uma tendência no que respeita aos casos notificados das intoxicações relacionados ao glifosato: na maior parte dos anos estudados, houve maior notificação de no começo do ano (janeiro, fevereiro e março) e no final de cada ano (outubro, novembro e dezembro) (Figura 2).

A Tabela 2 descreve o número absoluto dos casos notificados por intoxicação exógena relacionados ao glifosato, por UF. Os estados com os maiores números de casos absoluto de notificação, no período 2007-2016, foram Paraná (1.516), Minas Gerais (754), Santa Catarina (642), São Paulo (558) e Espírito Santo (459).

Observou-se que as incidências de notificações de intoxicações relacionadas ao glifosato são maiores na zona rural do que na urbana/periurbana. Na zona rural o destaque foi para os estados do Paraná e Espirito Santo e na zona urbana/periurbana, as maiores incidências foram: Santa Catarina, Paraná, Espirito Santo, Goias, Tocantins e Rondônia (Figura 3).

Na análise das intoxicações notificadas vinculadas exclusivamente ao uso agrícola do glifosato (n= 2.454), foi observado que elas estão relacionadas às seguintes lavouras: café 19,9% (n=488), soja 12,0% (n=295), fumo 9,3% (n=228), milho 9,0% (n= 221), arroz 7% (n=171) e cana-de-açúcar 4,9% (n=119) (dados não apresentados em tabela).

Entre as circunstâncias, destaca-se a proporção de tentativa de suicídio, sendo esta mais frequente na zona urbana/periurbana (60,4%). Na zona rural, uso acidental (33,5%) e tentativa de suicídio (32,5%) apresentaram proporções próximas, sendo o sexo masculino o mais acometido em ambas as zonas de exposição (Tabela 3).

A maior letalidade encontrada relacionada às circunstâncias, em ambas as zonas, foi a tentativa de suicídio, com 4,7% para a zona urbana/periurbana e 4,8% para a zona rural (Tabela 4).

TABELA 1 Caracterização sociodemográfica dos casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato, Brasil, 2007 a 2016 (n=6.408)

Variável	Caracterização demográfica	
	n	%
Faixa etária (em anos) (n=5.952)		
≤10	204	3,4
11 a 20	745	12,5
21 a 30	1.515	25,5
31 a 40	1.338	22,5
41 a 50	1.057	17,8
51 a 60	681	11,4
>60 anos	412	6,9
Sexo (n=6.408)		
Masculino	4.873	76,0
Feminino	1.535	24,0
Raça/cor da pele (n=5.803)		
Branca	3.467	59,8
Preta	425	7,3
Amarela	51	0,9
Parda	1.813	31,2
Indígena	47	0,8
Escolaridade (n=4.054)		
Analfabeto	130	3,2
1a à 4a série incompleta	887	21,9
4a série completa	543	13,4
5a a 8a série incompleta	1.007	24,8
Ensino fundamental completo	419	10,3
Ensino médio incompleto	430	10,6
Ensino médio completo	555	13,7
Educação superior incompleta	38	0,9
Educação superior completa	45	1,1

Com relação à proporção geral das circunstâncias, destaca-se a tentativa de suicídio com maior proporção de ocorrência (40,3%). Nesta, a maior proporção foi relacionada ao uso isolado do glifosato (83,6%). Contudo, a letalidade mais alta foi observada para os casos em que o glifosato foi combinado com medicamentos (4,8%) e álcool (4,1%) (Tabela 5).

Do total de notificações, 43,4% dos casos expostos/comunicados foram decorrentes de exposição ocupacional. As vias mais comuns foram a respiratória (52,4%), a cutânea (27,7%) e a digestiva (13, 7%) (dados não apresentados em tabela).

Para o grupo cuja intoxicação não foi associada ao exercício de atividades laborais, a via de maior frequência foi a digestiva, correspondendo a 76,7% dos casos, seguida da respiratória (13,0%) e da cutânea (5,8%). As demais representaram 4,5% (dados não apresentados em tabela).

Para o tipo de exposição, observou-se que a manifestação de caráter agudo único foi a mais frequente (78,3%), seguida de aguda repetida (12,0%), crônica (3,7%) e aguda crônica (0,9%) (dados não apresentados em tabela).

[a]Dados atualizados em 12/07/2017.
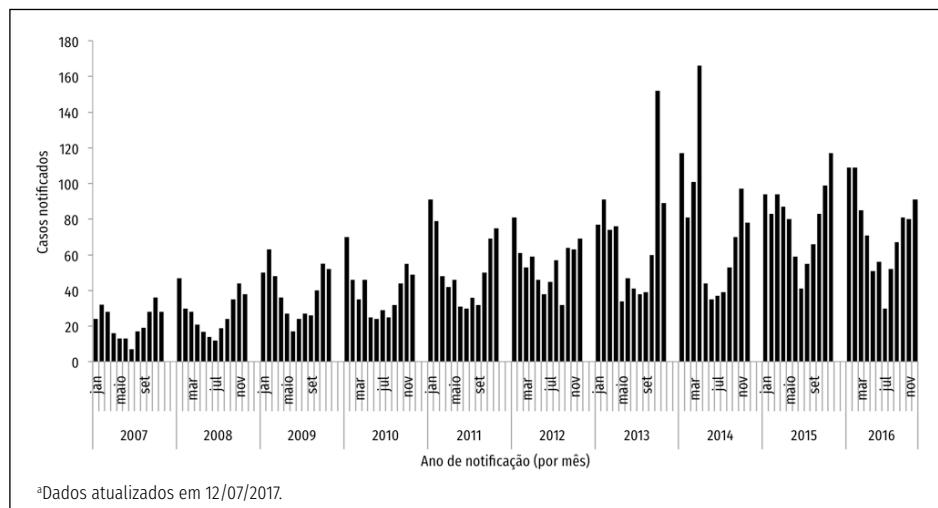
FIGURA 2 **Casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato, por mês, segundo a data de início dos sintomas, Brasil, 2007 a 2016[a]**

TABELA 2 **Número absoluto de casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato, segundo Unidade da Federação (UF), Brasil, 2007 a 2016[a]**

Unidade da Federação	Ano de notificação									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Rondonia	15	11	9	13	14	14	8	18	22	14
Acre	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Amazonas	-	-	-	2	-	1	3	1	8	8
Roraima	-	-	-	-	-	2	-	1	3	2
Pará	1	-	-	-	1	-	1	2	-	2
Amapá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tocantins	-	2	6	5	4	3	9	16	17	21
Maranhão	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2
Piaui	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1
Ceará	-	-	-	3	1	4	5	2	4	3
Rio Grande do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraíba	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1
Pernambuco	4	4	-	2	3	5	5	1	5	7
Alagoas	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2
Sergipe	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1
Bahia	3	1	5	7	7	5	8	6	10	14
Minas Gerais	10	28	50	59	55	80	91	101	131	149
Espirito Santo	15	18	32	35	40	60	70	52	70	67
Rio de Janeiro	1	-	-	3	1	3	-	2	4	4
São Paulo	16	26	54	43	60	41	82	73	84	79
Paraná	128	123	155	136	126	123	121	185	221	198
Santa Catarina	32	70	47	50	51	62	44	74	114	98
Rio Grande do Sul	7	1	16	16	22	22	16	26	42	64
Mato Grosso do Sul	3	1	6	7	12	4	12	7	8	4
Mato Grosso	2	7	11	1	15	7	9	9	13	12
Goias	8	9	32	12	18	30	32	58	45	47
Distrito Federal	-	-	3	-	-	1	2	3	4	3
Brasil	245	302	426	395	431	467	521	640	825	803
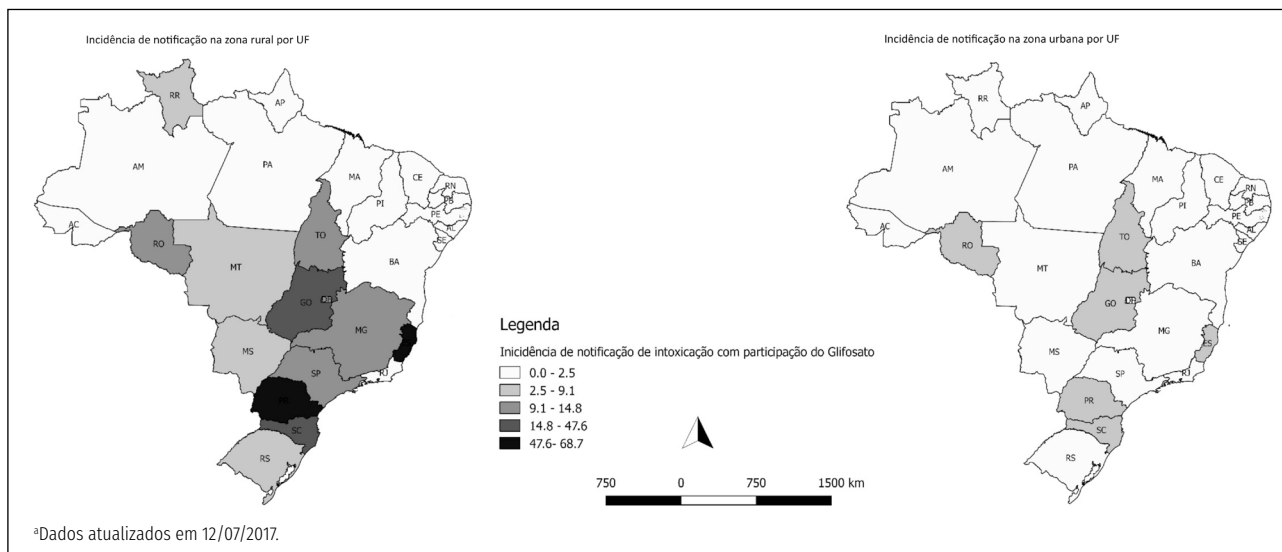
FIGURA 3 **Incidências de casos notificados de intoxicação relacionados ao glifosato (por 100 mil hab.) referentes às populações urbana e rural, durante o período de 2007 a 2016[a]**

TABELA 3 **Proporção das variáveis circunstância e sexo relacionadas ao glifosato, segundo zona de exposição urbana/periurbana e rural, 2007 a 2016[a]**

Variável	Urbana/periurbana		Rural	
	n	%	n	%
Circunstância (n=5.052)				
Uso habitual	129	5,3	550	21
Acidental	592	24,3	877	33,5
Ambiental	70	2,9	167	6,4
Tentativa de suicídio	1.469	60,4	851	32,5
Outros	173	7,1	174	6,6
Total	2.433	100	2.619	100
Sexo (5.015)[b]				
Masculino	1.640	68,8	2.036	77,4
Feminino	743	31,2	596	22,6
Total	2.383	100	2.632	100

[a]Dados atualizados em 12/07/2017.
[b]Campos vazios=1.368.

TABELA 4 **Letalidade específica da variável circunstância, segundo zona de exposição urbana/periurbana e rural, 2007 a 2016[a]**

Variável	Urbana/periurbana		Rural	
	Óbitos	%	Óbitos	%
Letalidade específica				
Uso habitual	0	0,0	3	0,5
Acidental	2	0,3	4	0,4
Ambiental	0	0,0	0	0,0
Tentativa de suicídio	69	4,7	41	4,8
Outros	2	1,2	2	1,1

[a]Dados atualizados em 12/07/2017

TABELA 5 **Proporção e letalidade geral das notificações de intoxicações exógenas relacionadas ao glifosato, de acordo com a circunstância e a associação da utilização do produto, Brasil, 2007 a 2016**

Variável	Proporção	Letalidade
	%	%
Circunstância		
Uso habitual	18,5	0,9
Acidental	31,3	0,6
Ambiental	5,2	0,3
Tentativa de suicídio	40,3	4,6
Outros	4,7	2,3
Associação da utilização		
Isolado	83,6	2,2
Outros agrotóxicos	12,1	1,3
Medicamentos	1,3	4,8
Álcool	0,8	4,1
Produtos químicos	1,1	1,4
Várias substâncias associadas	1,0	4,6

Considerações gerais

Ao longo do período estudado, percebeu-se um aumento de notificações de intoxicação exógena relacionadas ao glifosato. Tal fato pode sugerir uma maior adesão à VSPEA, implantada a partir de 2012, que aumentou a sensibilidade na captação de novos casos pela vigilância dos estados.

O perfil mais comum dos casos notificados encontrados neste trabalho corrobora a literatura referente às intoxicações exógenas por agrotóxicos, sendo o sexo masculino o mais acometido, a faixa etária de maior ocorrência a de 21 a 50 anos, e predominância de indivíduos de baixa escolaridade.[1,3,9,10,11]

A curva epidêmica sugeriu uma tendência de aumento dos casos de intoxicação relacionados ao glifosato nos períodos do início e final dos anos avaliados. Vale ressaltar que alguns fatores podem contribuir para essa tendência, como o índice pluviométrico, temperatura, forma e época de aplicação dos agrotóxicos na lavoura durante o ano. Esses fatores, além de outros, podem contribuir para uma maior exposição dos trabalhadores em determinados períodos do ano.[12,13,14]

A tentativa de suicídio foi a circunstância de proporção mais frequente no período analisado, e, quando relacionado à zona de exposição, a incidência por esta circunstância foi mais alta no meio rural do que no urbano, o que pode ter ligação com o fácil acesso dessa população ao produto[13,15]; além disso, fatores como a baixa escolaridade, associada a dificuldades financeiras, podem aumentar a suscetibilidade à depressão,[10,16] o que também pode ter contribuído com este resultado.

A maioria dos casos notificados analisados tinham formulações de glifosato como causa isolada da intoxicação, mas estas formulações estão frequentemente associadas a outras substâncias, e alguns casos analisados tiveram o envolvimento concomitante com medicamentos, álcool, produtos químicos e outros agrotóxicos, o que pode ter superestimado a letalidade atribuída ao glifosato.

Considerando-se os resultados obtidos quanto aos números absolutos de notificação e incidência de casos por UF, alguns estados tiveram destaque. Isso poderia ser justificado: i) pela boa capacidade de captação de casos de intoxicações exógenas por meio da vigilância e/ou por serem estados mais populosos, o que influenciaria no número de casos notificados; e/ou ii) pela condição de "celeiros agrícolas" de algumas regiões, as quais, portanto, têm chance maior de uso de agrotóxicos.[17] A frequência das notificações por intoxicações agudas foi maior em comparação com as crônicas.[3] Contudo, há possibilidade de que essas sejam subestimadas, dadas as dificuldades de seu diagnóstico.[3] Como é sabido, manifestações crônicas se apresentam por meio de manifestações clínicas inespecíficas, o que dificulta o estabelecimento de uma associação causal.

Ainda que a toxicidade por glifosato seja menor quando comparada com a de outros herbicidas,[18] o número de notificações e o grande volume de comercialização dessa substância[6] demonstram a necessidade de serem desenvolvidas estratégias de prevenção, controle da exposição da população e tratamento direcionado do paciente intoxicado.

Recomendações

Recomenda-se uma atuação preventiva da intoxicação por agrotóxicos, considerando-se as diferentes circunstâncias de exposição. Nas intoxicações relacionadas ao trabalho, é importante considerar os aspectos referentes ao manuseio desses produtos, desde a produção até sua utilização ou eliminação (conjunto de processos que incluem fabricantes, trabalhadores das indústrias produtoras de agrotóxicos, distribuidores, armazenadores, vendedores e usuários). Sabe-se que existem diversos determinantes que podem influenciar no estabelecimento de estratégias preventivas das intoxicações de agrotóxicos relacionadas ao trabalho. Dessa maneira, elas devem estar inseridas no processo e no ambiente de trabalho, e não fundamentadas exclusivamente nos equipamentos de proteção individual.

Nas circunstâncias de tentativa de suicídio, o acompanhamento direto de equipes da Atenção Básica e o matriciamento com a Saúde Mental e Assistência Social é importante, pois visam acolhimento dos indivíduos expostos, oferecendo a eles suporte psicossocial.

Também se devem levar em consideração as oportunidades para desenvolvimento de sistemas agroalimentares sustentáveis, como a agroecologia e a produção orgânica, e planos de manejo de vetores que adotem medidas sanitárias de controle, de modo a se eliminar ou minimizar o uso de produtos químicos.

Considerando-se a subnotificação dos casos de intoxicação,[19] destaca-se a intensificação e a continuidade das ações implantadas pela VSPEA nas UFs, sendo importante a sensibilização das vigilâncias de saúde estaduais para os casos de intoxicações exógenas. Assim, tanto no âmbito assistencial quanto na adesão ao processo de notificação dos casos, é fundamental que cada município aprimore as suas estratégias para redução nos casos de indivíduos intoxicados, incorporando e fortalecendo as ações de notificações como parte de uma rotina essencial.

Por fim, apesar de a completitude dos dados ter se mostrado adequada, o campo referente à variável "lavoura" requer maior atenção no seu preenchimento, uma vez que essa informação é importante para o mapeamento do uso dos agrotóxicos relacionados ao tipo de lavoura.

Referências

1. Cherukuri H, Pramoda K, Rohini D, Girish T, Vijaynarayana K, Sreedharan N, et al. Demographics, clinical characteristics and management of herbicide poisoning in tertiary care hospital. Toxicol Int. 2014 May-Aug;21(2):209-13. doi: 10.4103/0971-6580.139813
2. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [citado 2017 ago 16]. 26 p. Disponível em: https://central3.to.gov.br/arquivo/312301/
3. Malaspina FG, Lise MLZ, Bueno PC. Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no brasil no período de 1995 a 2010. Cad Saúde Colet. 2011;19(4):425-34
4. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação MS/GM n° 4, de 28 de setembro de 2017. Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 2017 out 3; Suplemento:288.
5. Amarante Júnior OP, Santos TCR, Ribeiro ML, Brito NM. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos de legislação. Quim Nova. 2002;25(4):589-93. doi: 10.1590/S0100-40422002000400014
6. Ministério do Meio Ambiente (BR). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovávies. Relatórios de comercialização de agrotóxicos [Internet]. 2016 [citado 2018 set 3]. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de tabelas estatísticas [Internet]. 2017 [citado 2017 ago 20]. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br7
8. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Sistema de agrotóxicos fitossanitários [Internet]. 2017 [citado 2017 ago 16]. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons7
9. Faria NMX, Facchini LA, Fassa ACG, Tomasi E. Estudo transversal sobre saúde mental de agricultores da Serra Gaúcha (Brasil). Rev Saúde Pública. 1999 ago;33(4):391-400. doi: 10.1590/S0034-89101999000400011
10. Meyer TN, Resende ILC, Abreu JC. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. Rev Bras Saúde Ocup. 2007 dez;32(116):24-30. doi: 10.1590/S0303-76572007000200004
11. Soares W, Almeida RMVR, Moro S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. Cad Saúde Pública. 2003 jul-ago;19(4):1117-27. doi: 10.1590/S0102-311X2003000400033

12. Alves SR, Oliveira-Silva JJ. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. É veneno ou remédio? – agrotóxicos, saúde e ambiente [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003 [citado 2017 out 18]. p. 137-56. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap_07_veneno_ou_remedio.pdf
13. Pessi DD, Kreitlow D, Rodrigues DAP, Chiarelli-Neto O. Uso de equipamentos de proteção individual e análise do glifosato em propriedades rurais do Espírito Santo. Unesc Rev. 2017;1(1):24-36
14. Belo MSSP, Pignati W, Dores EFGC, Moreira JC, Peres F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. Rev Bras Saúde Ocup. 2012 jan-jun;37(125):78-88. doi: 10.1590/S0303-76572012000100011
15. Pires DX, Caldas ED, Recena MCP. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. Cad Saúde Pública. 2005 maio-jun;21(3):804-14. doi: 10.1590/S0102-311X2005000300014
16. Freira C, Koifman S. Pesticides, depression and suicide: a systematic review of the epidemiological evidence. Int J Hyg Environ Health. 2013 Jul;216(4):445-60. doi: 10.1016/j.ijheh.2012.12.003
17. Bombardi LM. Pequeno ensaio cartográfico sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. Laboratório de geografia agrária. São Paulo: Laboratório de Geografia Agrária, Universidade de São Paulo-USP; 2016.
18. World Health Organization. The Who recommended classification of pesticides by Hazard and Guidelines to classification [Internet]. Geneve: World Health Organization; 2009 [cited 2018 out 11]. 78 p. Available in: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf?ua=1
19. United States Enviromental. Protection Agency. Office of Pesticide Programs. Roberts JR, Reigart JR. Recognition and management of pesticides poisonings [Internet]. 6th ed. Washington, DC: United States Enviromental; 2013 [cited 2018 out 11]. 272 p. Available in: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/rmpp_6thed_final_lowresopt.pdf